

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-360749

(43)Date of publication of application : 17.12.2002

(51)Int.Cl.

A63B 53/04

(21)Application number : 2001-168462

(71)Applicant : SUMITOMO RUBBER IND LTD

(22)Date of filing : 04.06.2001

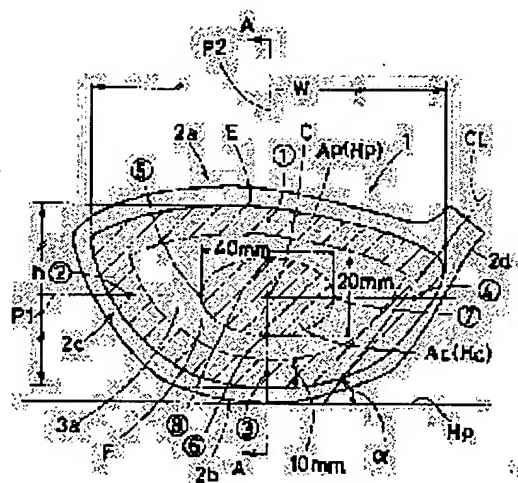
(72)Inventor : SANO YOSHINORI

(54) GOLF CLUB HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a golf club head providing a good feeling of striking.

SOLUTION: The golf club head 1 has a face portion 3a to strike a ball with, the surface hardness H_p of the peripheral area A_p of the face side along the periphery E of the face portion 3a is lower than the surface hardness H_c of the central area A_c of the face.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



1 / 1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-29515
(P2001-29515A)

(43) 公開日 平成13年2月6日 (2001.2.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
A 6 3 B	53/00	A 6 3 B	A 2 C 0 0 2
	53/04	53/04	F

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-203781

(22) 出願日 平成11年7月16日 (1999.7.16)

(71) 出願人 000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号

(72) 発明者 角田 昌也

兵庫県明石市魚住町長坂寺761-1-1208

(74) 代理人 100082968

弁理士 苗村 正 (外1名)

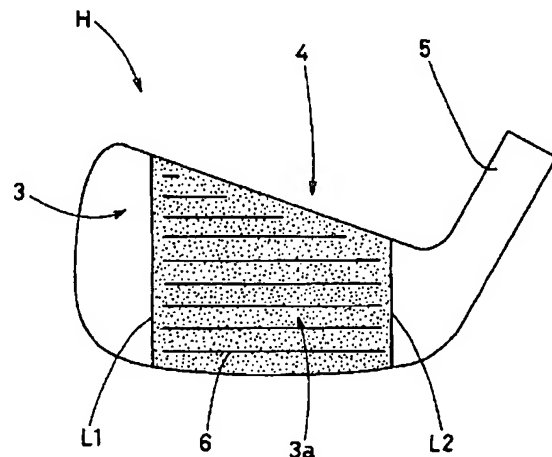
Fターム (参考) 2C002 AA03 CH01 MM04 PP04 SS05

(54) 【発明の名称】 アイアンゴルフクラブ及びアイアンゴルフクラブセット

(57) 【要約】

【課題】 ボール打撃部の特性を改善する。

【解決手段】 フェース面3に、水との接触角 θ が70～120 (deg) でかつビッカース硬さが100～200 (HV20) の材料からなり、しかも表面の十点平均粗さRzが1～20 (μ m) であるボール打撃部を3a含むことを特徴とするアイアンゴルフクラブである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】フェース面に、水との接触角 θ が70～120(deg)でかつビッカース硬さが100～200(HV20)の材料からなり、しかも表面の十点平均粗さRzが1～20(μ m)であるボール打撃部を含むことを特徴とするアイアングolfクラブ。

【請求項2】ロフト角が最小である最も低番手($i=1$)のgolffクラブから、ロフト角が最大である最も高番手($i=q$)のgolffクラブまで複数本のgolffクラブをセットとしたアイアングolfクラブセットであつて、

前記全てのgolffクラブは、フェース面に、水との接触角 θ が70～120(deg)でかつビッカース硬さが100～200(HV20)の材料からなり、しかも表面の十点平均粗さRzが1～20(μ m)であるボール打撃部を含むことを特徴とするアイアングolfクラブセット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、クラブヘッドのフェース面の表面状態をコントロールすることにより打球のバックスピ量を最適化しうアイアングolfクラブ及びアイアングolfクラブセットに関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】一般golffは、ロフト角が小さいロングアイアンやミドルアイアンでは、飛距離性能を重視する傾向がある。ボールの飛距離を増すためには、クラブとボールとの間の反発効率を高める他、ボールの打ち出し角度がある程度大きい場合には、ボールの初期バックスピ量(以下、単にバックスピ量ないしスピ量ということがある。)を低減することが効果的である。

【0003】他方、ロフト角が大きいショートアイアンでは、直接グリーンを狙ってショットすることが多いため、飛距離よりもむしろボールの落下後の転がり(以下、単に「ラン」ということがある。)を少なくすることが望まれている。そして、打球のランを少なくするためには、打ち出しされたボールのバックスピ量を多くすることが効果的である。

【0004】このようなバックスピ量は、インパクト時にボールが接触するgolffクラブのフェース面の材料や表面状態などに大きく左右される。従来、この種のスピコントロールを行うべく、例えばフェース面の摩擦係数を、番手に応じて変化させることが提案されている。例えば特開平5-329232号公報、特開平6-296713号公報では、ヘッドのフェース材に、ロングアイアンではカーボン、ミドルアイアンでは鉄又はステンレス、ショートアイアンでは銅をそれぞれ用いるこ*

*とを提案している。

【0005】本発明は、さらに研究を重ねた結果案出されたもので、フェース面に設けられたボール打撃部の材質などを改善することを基本として、クラブのバックスピ量を最適化しうアイアングolfクラブ及びアイアングolfクラブセットを提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のうち請求項1記載の発明は、フェース面に、水との接触角 θ が70～120(deg)でかつビッカース硬さが100～200(HV20)の材料からなり、しかも表面の十点平均粗さRzが1～20(μ m)であるボール打撃部を含むことを特徴とするアイアングolfクラブである。

【0007】ここで、水との接触角 θ とは、図4

(A)、(B)に示す如く、水平に保持された試料aの表面に水(純水)をガラス細管等を用いて小粒状に滴下し、そのときの液滴bの端部が試料aの表面となす角度をいう。この接触角 θ は、例えば図3に示すような接触角測定装置Mを用いて測定することが可能である。接触角測定装置Mは、上下に昇降できかつ上面に試料を載置しうる試料台cと、この試料台cの上に載置された試料aの表面にガラス細管dを位置させて保持するスタンドeと、一端が前記ガラス細管dに接続されるチューブfを有するマイクロシリンジgと、例えば50倍のレンズを装着したCCD等の撮像装置hなどから構成されている。なお本例では前記撮像装置hには、ビデオアダプタjが接続され、モニタk、ビデオデッキj等に所定の映像信号を送るように構成されたものが例示される。

【0008】前記接触角 θ の測定は、次のような手順で行うことができる。まず試料aの表面をトルエンで拭いて清浄し、水平に調節された前記試料台c上に固定する。なお試料独自の水との接触角を適正に評価するために、その表面の十点平均粗さRzを0.5 μ mに統一して行っている。撮像装置hは、試料aとその表面の液滴bとがモニタk上に映し出されるように予め位置調節されている。そして、マイクロシリンジgを操作し、試料aの表面に純水の液滴bを作る。このとき、ガラス細管dが液滴bの中心になるよう試料台cの位置などを調整しておく。また液滴bを徐々に大きくし(液滴の接触面の直径R<2.0mmの範囲)た後、この映像をビデオデッキjにより録画する。

【0009】次に、マイクロビデオスケラなどを用いて、ビデオデッキjの再生画像から試料aと液滴bとの接触面の直径R及び液滴の高さHを読みとり、下記式(1)、(2)から接触角 θ (deg)を計算により求めることができる。

$$\begin{aligned} \theta &\leq 90 \text{ (deg) のとき (図4 (A))、} \\ \theta &= 2 \times \tan^{-1} (2H/R) \quad \dots (1) \\ \theta &> 90 \text{ (deg) のとき (図4 (B))、} \end{aligned}$$

$$\theta = 90 + \cos^{-1} [R \cdot H / \{ (H^2 + (R/2)^2) \}] \quad \dots (2)$$

【0010】また本例では、前記画像より、液滴bが、前記直径Rを2mm未満とする範囲で大きくなる間に、前記RとHとを各3回測定し、各測定時毎の直径Rと高さHから求まる接触角の平均値(θ_a と表記する。)を求める。このようにして求めた角度 θ_a を水との接触角とした。

【0011】また前記ビッカース硬さは、JIS Z 2244「ビッカース硬さ試験方法」に準じて測定され、対面角が136°のダイヤモンド正四角錐圧子を用い、試験面にくぼみをつけたときの試験荷重と、くぼみの表面積とから求めた硬さである。ここで、試験荷重をF(N)、くぼみの表面積をS(mm²)とすると、ビッカース硬さHVは、下記式(3)から算出される。なお本明細書でいうビッカース硬さの試験荷重は196.1(N)であり、硬さ記号HV20に対応している。また、試料独自のビッカース硬さを適正に評価するために、その表面の十点平均粗さRzを0.5μmに統一して硬さ試験を行っている。

$$HV = 0.102 \times F / S \quad \dots (3)$$

【0012】また前記十点平均粗さは、JIS B 0601の第5項の「十点平均粗さ(Rz)の定義及び表示」に従って測定するものとする。

【0013】また、請求項2記載の発明は、ロフト角が最小である最も低番手(i=1)のゴルフクラブから、ロフト角が最大である最も高番手(i=q)のゴルフクラブまで複数本のゴルフクラブをセットとしたアイアンゴルフクラブセットであって、前記全てのゴルフクラブは、フェース面に、水との接触角 θ が70~120(deg)でかつビッカース硬さが100~200(HV20)の材料からなり、しかも表面の十点平均粗さRzが1~20(μm)であるボール打撃部を含むことを特徴としている。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の一形態をアイアンゴルフクラブセットを例に挙げて図面に基づき説明する。図1に示すように、本実施形態のアイアンゴルフクラブセット1は、ロフト角 α が最小であり最も低番手(i=1)のゴルフクラブ2aから、ロフト角 α が最大である最も高番手(i=q=5)のゴルフクラブ2eまでをセットとしており、総本数が5本のもを例示している。ここで前記付号「i」は、各ゴルフクラブ2を特定するために最も低番手のゴルフクラブ2aから順に付される自然数の番号であって、実際のクラブの番手数(例えば5番アイアンの「5」など)を表示するものとは異なる。また図1には、各ゴルフクラブ2のロフト角 α を表示している。

【0015】このようなアイアンゴルフクラブセット1は、例えば番手数が奇数又は偶数のみからなるハーフセットや、3番アイアン~9番アイアンまでの7本セット*50

* (i=1~7)、さらには、これらにドライビングアイアン、2番アイアン、ピッチングウェッジ、アプローチウェッジ、サンドウェッジ、ロブウェッジなどの1ないし複数本を加えることができる。そして、セットの総本数が3本以上、好ましくは6本以上、より好ましくは7本以上、さらに好ましくは9~11本で構成されるのが望ましく図1の組み合わせに限定されるものではない。またアイアンゴルフクラブセット1においては、例えば最も小さいロフト角を10~25度、最も大きいロフト角を56~60度程度とするのが好ましい。また各ゴルフクラブのシャフトSの長さなどは、慣例に従いロフト角の増大に伴って徐々に短く設定することができる。

【0016】前記各ゴルフクラブ2は、ヘッドHを具える。該ヘッドHは、図2に拡大して示すように、例えばヘッド本体4と、シャフトSの一端が装着されるホーゼル5とを一体に具える。前記ヘッド本体4は、本例では、ボールを打撃する側の面であるフェース面3を有している。また本実施形態では、全てのゴルフクラブ2a~2eは、前記フェース面3に、水との接触角 θ が70~120(deg)でかつビッカース硬度が100~200(HV20)の材料からなり、しかも十点平均粗さが1~20(μm)であるフェース面3に露出したボール打撃部3aを含むものが例示されている。

【0017】ここで、水との接触角 θ は、一般にある部材の表面の「濡れ性」を評価する手法として用いられている。この接触角 θ が大きいほど、水に濡れにくい材料とすることができる。発明者らは、一定の範囲内で近似した濡れ性の表面を有する2つの物体を接触させると両者の親和性が向上して優れた高摩擦状態が得られることを知見した。そこで発明者らは、このような知見に基づき、フェース面3のボール打撃部3aとゴルフボールとの高摩擦接触状態を作り出すために、両者の親和性を向上させることを試みた。

【0018】先ず、ゴルフボールの表面を覆っている代表的な種々のカバー材料について水との接触角を種々調べたところ、概ね75~90(deg)程度であることが分かった。また従来の一般的なアイアンゴルフクラブのヘッドに用いられている種々の材料について水との接触角を調べたところ、35(deg)以上かつ70(deg)未満に設定されており、ゴルフボールの濡れ性よりも低い値となっていることが分かった。発明者らは種々の材料を用いてヘッドを試作し、ボール打撃部3aの水との接触角を変化させて実験を行ったところ、前記水との接触角 θ が従来よりも大きな値を有する材料、とりわけ、水との接触角 θ が70~120(deg)、より好ましくは75~115(deg)である材料を用いることにより、ボール打撃部3aとゴルフボールのカバー材料との親和性が向上し、二物体間の摩擦係数を大とすることを発見した。そして、このようなボール打撃部3aを有

するアイアンゴルフクラブセットにおいては、ショートアイアンでは打球にバックスピがかかりやすくなりコントロール性が向上するとともに、例えばロフト角が40°未満のミドルないしロングアイアンでは打球のバックスピがかかりにくくなって飛距離を向上しうることを確認した。

【0019】ここで、ボール打撃部3aにおいて、水との接触角 θ が120(deg)を超えると、上記の場合とは全く逆、すなわちショートアイアンでは打球にバックスピがかかりにくくなってコントロール性が低下する

他、ミドルないしロングアイアンでは打球のバックスピがかかりやすくなり飛距離をロスしやすい傾向がある。このような現象についての理由は後記する。
【0020】加えて、前記ボール打撃部3aを構成する材料は、ビッカース硬さが100~200(HV20)であることが必要である。従来のアイアンゴルフクラブヘッドでは、ビッカース硬さが300(HV20)を超えるボール打撃部3aを有するものも種々存在している。しかし、発明者らの実験によると、ボール打撃部3aのビッカース硬さ(表面硬度)を小さくすると、該ボール打撃部3aとゴルフボールとの接触時の真実接触面積が大きくなり、これらの間の摩擦係数が大となることが分かった。従って、ボール打撃部3aの材料についてはビッカース硬さを100~200(HV20)、より好ましくは120~180(HV20)とすることにより、ボール打撃部分に必要とされる最低限の表面硬度を維持しつつ、ボール打撃部3aとゴルフボールとの間の摩擦係数をさらに大きくでき、上述のようなバックスピコントロール性能をより一層高めることができる。なおボール打撃部3aのビッカース硬さが100(HV20)未満になると、ボール打撃部3aに傷が付きやすく、長期間安定したスピ

ン特性が得られない傾向があり、逆に200(HV20)を超えると、前記摩擦係数を増大させる前記効果が低下する傾向にある。
【0021】このように、ボール打撃部3aには、水との接触角 θ が70~120(deg)でかつビッカース硬さが100~200(HV20)であれば、いかなる材料も用いることができ、これらの条件を満たす例えばアルミニウム合金、銅合金、その他の合金などを種々挙げることができる。

【0022】またボール打撃部3aは、上述の条件を満たす材料を用いて構成されることにより、ゴルフボールのカバー材料との親和性が向上し高摩擦状態を得るが、このような材料からなるボール打撃部3aの表面粗さを一定範囲に規制して用いることにより、さらに好ましい高摩擦状態が得られることが分かった。即ち、ボール打撃部9aは、フェース表面での十点平均粗さRzが1~20(μ m)、より好ましくは3~18(μ m)であることが望ましい。一般に、ゴルフボールとボール打撃部3aとの接触は、摩擦過程において二表面を微視的に捉

えた場合、該二表面の突起が噛み合って、登ったり、滑ったり、引っ掻いたり、つぶされたり、ひっついったり又は離れたりするいわゆる滑り摩擦状態をなす。このため、ボール打撃部3aの表面の粗さが粗くなるほど二物体間の摩擦係数が大きくなる。

【0023】そこで、本実施形態のゴルフクラブは、ボール打撃部3aの表面の粗さ(十点平均粗さRz)を上述のように規制することにより、ボール打撃部3aとゴルフボールとの間の摩擦係数をさらに大きくでき、上述のようなバックスピコントロール性能をより一層高めることができる。ここでボール打撃部3aの十点平均粗さRzが20(μ m)を超えると、ゴルフボールを傷めやすくするため好ましくない。またこのような十点平均粗さRzは、例えば所定の粒径を有する砥粒をボール打撃部3aに衝突させる表面処理を行うことにより種々調節することができる。

【0024】このように本発明のアイアンゴルフクラブないしセットは、ヘッドHのボール打撃部3aを構成する材料独自の表面特性(水との接触角 θ 、ビッカース硬さ)に着目し、かつその材料の表面粗さを一定範囲に規制して用いることにより、ロフト角が大きいゴルフクラブ2では打球のバックスピが増し、コントロール性が向上する他、ロフト角が小さなミドルないしロングアイアンでは打球のバックスピが減少し吹け上がり防止などにより飛距離を増大するのに役立つ。

【0025】本実施形態のボール打撃部3aは、フェース面3のトゥ側及びヒール側を上下にのびるバーチカルラインL1、L2に挟まれる領域として形成されている。このボール打撃面3aには、例えば複数本の溝であるスコアライン6やパンチマーク(図示せず)などの凹設部を慣例に従って適宜形成したり、また省略することもできる。ボール打撃部3aを上述のような高摩擦状態を形成しうる材料で構成する際は、例えば該ボール打撃部3aだけを上述の材料で構成するとともにフェース面3のトゥ部、ヒール部などを別材料で構成する場合の他、ヘッドHの全体を上述の材料で一体形成する場合のいずれでも良い。特に後者の場合には製造が容易となる点で好ましい。

【0026】ところで、従来では、アイアンゴルフクラブ2では、番手に係わらず一律にフェース面3のボール打撃部3aの摩擦係数が大きいほど、打球のバックスピ量は増大するものと考えられていた。すなわち、打球のバックスピ量を減らしたい場合には、ボール打撃部3aの摩擦係数を小さくし、逆にバックスピ量を増やしたい場合には、ボール打撃部3aの摩擦係数を大きくするというものであった。

【0027】しかしながら、本発明者らの種々の実験の結果、例えばロフト角が40°以上のアイアンゴルフクラブについては、ボール打撃部3aの摩擦係数を大きくすると、確かに打球の初期スピ量は増大していくが、

ロフト角が40°未満のアイアンゴルフクラブについては、前記摩擦係数を小さくしていくと、従来の予想に反してボールのバックスピン量が僅かながら増加する傾向があることが判明した。

【0028】図5にはこの実験結果のうちクラブヘッドのフェース面の表面状態と打球のバックスピン量との関係を示している。また図6～9には、フェース面の表面状態と打球の打ち出し角との関係を示している。

【0029】この実験では、アイアンゴルフクラブセット中から、3番アイアン(ロフト角21°)、5番アイアン(ロフト角29°)、7番アイアン(ロフト角37°)、サンドウエッジ(ロフト角56°)の4本のクラブを使用し、同じボール(2ピースボール)を同じ条件でスイングロボットを用いて試打し、そのときの打球の初期スピン量(バックスピン量)及び打ち出し角の測定を行った。また各アイアンのフェース面は、いずれもチタンからなるが、溝がなくかつ平滑な表面(smooth)を有するもの(最も摩擦係数が小さいもの)、溝がなくかつ荒い表面(rough)を有するもの、溝がありかつ荒い表面(rough)を有するもの(最も摩擦係数が大きいもの)の3段階の表面状態で比較を行った。

【0030】これらの実験の結果では、ロフト角が小さい3番、5番および7番アイアンでは、従来の予想とは逆にフェース面の摩擦係数が大きいほど、打球のバックスピン量が少なく、また打ち出し角度が大きくなる傾向が確認された。

【0031】このような現象を理論的に完全に解明することは、インパクト時のボールの複雑な変形挙動の詳細な解析がさらに必要となるが、一つの原因としてクラブヘッドのフェース面とボールとのインパクト時に発生するボールのコア部分の内部スピンの影響しているものと一応推察できる。

【0032】図10(a)～(d)には、ボールのインパクトの状態を時系列的に示している。また図11はボールBのコア部分B1(位置P1)とカバーB2(位置P2)との間のせん断力と、インパクトからの経過時間との関係を示すグラフである。

【0033】図10(a)に示すように、インパクトされたボールBは、変形してフェース面3に比較的広範囲で密着する。このときボールBは、フェース面3から、該フェース面3に沿った方向の摩擦力Mと、フェース面3からの垂直な力とを受ける。従来ではこの摩擦力Mのみに着目し、摩擦係数が大きいほどボールBのバックスピン量が增大すると考えられていた。発明者らは、ボールBのインパクト中の過程をさらに詳細に調べたところボールBのカバーB2は、該カバーB2を摩擦力方向に引っ張るせん断力により、図に示されるボール内部の位置P1、P2間を円周方向で相対的に位置ずれさせることを突き止めた(図10(b))。

【0034】このようなコア部分B1とカバーB2の位置ずれは、インパクトされたボールBの変形が元の状態に復元を開始するにつれて元に戻ろうとする。この復元力により、コア部分B1とカバーB2の間には、前記とは逆方向のせん断力が作用して位置P1、P2は、前記位置ずれが無くなった中立位置(図10(c))をさらに超えた位置でフェース面3から打ち出される。この打ち出しの直前(図10(d))では、コア部分B1には、バックスピンとは逆方向となる順方向の内部的なスピンの残存しており、この内部的なスピンが多いほどボールのバックスピン量が低下することが判明したのである。

【0035】また、このような内部スピンの影響は、とりわけロフト角が例えば40°未満のアイアンゴルフクラブにおいて顕著となることが分かった。従って、本実施形態のアイアンゴルフクラブセットでは、ボール打撃部3aがゴルフボールと高摩擦状態で接触するため、いわゆるショートアイアンにおいては打球のバックスピン量が増しランを減じてコントロール性が向上するとともに、ロフト角が40°未満のミドルないしロングアイアンでは、打球のバックスピン量を相対的に減じるのである。よって、打ち出し角が十分に大きい場合には打球の飛距離を大幅に向上しうる。

【0036】以上、本発明の実施形態について詳述したが、例えばアイアンゴルフクラブセットの場合、各クラブのボール打撃部3aが上記した各規定値の範囲内であれば良いが、好ましくは全てのクラブのボール打撃部3aを同一の材料にて形成することが望ましく、さらに好ましくは全てのクラブのボール打撃部3aを同一の材料、同一の仕様にて形成することが、生産性の上からも望ましい。また、上記実施形態では、ボール打撃部3aは表面にメッキ等のコーティングを施していないものを例示したが、各種の薄膜コーティングなどを施しても良い。この場合、水との接触角、十点平均粗さについては、コーティング表面にて測定し、ビッカース硬さについてはコーティング表面にて測定しているが、針の侵入深さがコーティング厚さの7/10となるように試験荷重Fを設定して行うものとする。

【0037】

【実施例】総本数5本のアイアンゴルフクラブセットの各ヘッドを表1に示す材料でそれぞれ試作した(実施例1～5、比較例1～5)。そして、これらのヘッドにシャフトを装着してゴルフクラブを製造するとともに、スイングロボットにより試打テストを行い、打ち出しされたボールのバックスピン量を測定した。なお実施例5のヘッドについては、銅合金プレートの上にPTEF樹脂(ポリテトラフルオロエチレン樹脂)をコーティングしている。また比較例4のヘッドについては、ステンレスプレートにTi-Nをイオンプレーティングした。

【0038】また試打テストでは、アイオノマー樹脂を

カバー材料に用いた住友ゴム工業(株)社製のツービースポール「DDHツアースペシャルRB」(カバー材料の水との接触角が93deg)を使用した。各ヘッドの仕様を表1に、これらの材料の化学組成を表2、表3 *

*に、試打テストの結果を表4にそれぞれ示す。

【0039】

【表1】

	材 料	ボール打撃部の特性		
		水との接触角 (deg)	ビークース硬さ (HV20)	10点平均粗さ (μm)
実施例 1	アルミニウム合金 (JIS A7075)	75	180	3
実施例 2	アルミニウム合金 (JIS A7075)	75	180	18
実施例 3	アルミニウム合金 (JIS A2024)	71	152	3
実施例 4	銅合金 (JIS C2680)	73	120	3
実施例 5	銅合金+テフロン (JIS C4250)	115	160	3
比較例 1	SUS630	72	330	3
比較例 2	純Ti	54	140	3
比較例 3	6-4Ti	37	295	3
比較例 4	SUS+TiN	125	310	3
比較例 5	アルミニウム合金 (JIS A7075)	75	180	0.5

【0040】

【表2】

(7)

特開2001-29515

12

*【0041】
【表3】

化学成分 (重量%)										
合金 番号	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Zr, Zr+Ti, Ga, V	Ti	その他
										個々
2024	0.50以下	0.50	3.8~4.9	0.30~0.9	1.2~1.8	0.10以下	0.25以下	Zr+Ti 0.20 以下	0.15以下	0.05以下
7075	0.40以下	0.50以下	1.2~2.0	0.30以下	2.1~2.9	0.18~0.28	5.1~6.1	Zr+Ti 0.25	0.20以下	0.05以下

10

20

30

*

化学成分 (重量%)										
合金 番号	Cu	Pb	Fe	Sn	Zn	Al	Mn	Ni	P	その他
C2680	64.0~68.0	0.05以下	0.05以下	—	残部	—	—	—	—	—
C4250	87.0~90.0	0.05以下	0.05以下	1.5~3.0	残部	—	—	—	0.35	—

【0042】

※ ※【表4】

13		14				
ロフト角 (deg)		20	26	32	40	56
ヘッド重量 (g)		240	252	264	278	286
ヘッド速度 (m/s)		35.5	34.5	33.5	32.5	20
パ ッ ク ス ビ ン 量	実施例 1	3080	3271	4152	6100	5772
	実施例 2	2984	3160	3980	5990	6230
	実施例 3	3085	3284	4161	6112	5715
	実施例 4	3098	3292	4197	6196	5702
	実施例 5	3092	3299	4162	6150	5700
	比較例 1	3130	3320	4420	6315	5230
	比較例 2	3111	3312	4240	6320	5345
	比較例 3	3250	3429	4630	6414	5172
	比較例 4	3320	3517	4862	6573	4993
	比較例 5	3110	3311	4230	6308	5450

(バックスピン量の単位は r. p. m)

【0043】テストの結果、例えば水との接触角 θ が120(deg)を超えている材料の比較例4及び水との接触角 θ が70(deg)未満である比較例2では、いずれもショートアイアンでは低バックスピン、ミドルないしロングアイアンでは高バックスピンとなっていることが分かる。これに対して本実施例のアイアングルクラブセットでは、比較例のアイアングルクラブセットに比べて、ロフト角が小さいゴルフクラブでは打球のバックスピン量が少ないことが確認できる。これは飛距離の増大に役立つ。また、ロフト角が大きいアイアングルクラブにおいて、バックスピン量が増しておりコントロール性が向上していることが分かる。

【0044】

【発明の効果】上述したように、本発明のアイアングルクラブは、フェース面に、水との接触角 θ が70~120(deg)でかつビッカース硬さが100~200(HV20)の材料からなり、しかも表面の十点平均粗さRzが1~20(μ m)であるボール打撃部を含むことにより、ゴルフボールとの親和性が向上し高摩擦状態にて接触する結果、打球のバックスピン量を最適化しうる。具体的には、このようなボール打撃部を有するミドルないしロングアイアンでは打球のバックスピン量を減じ飛距離を増大させるのに役立つ、またロフト角が大きいショートアイアンでは、バックスピン量を増加させコントロール性を向上しうる。

【0045】また請求項2記載の発明では、アイアングルクラブセットの全てのゴルフクラブが、フェース面に上述のようなボール打撃部を含むことにより、ミドルないしロングアイアンでは打球のバックスピン量を減じ飛距離を増大させるのに役立つ他、ロフト角が大きいショートアイアンでは、バックスピン量を増加させコントロール性を向上しうる優れたゴルフクラブのセットを提

* 供しうる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態のアイアングルクラブセットの一例を示す側面図である。

【図2】本実施形態のセットの中から一部のゴルフクラブを取り出して例示する正面図である。

【図3】接触角測定装置Mを用いた水との接触角の測定方法を例示する説明図である。

【図4】(A)、(B)は接触角の測定を説明する試料の断面図である。

【図5】フェース面の表面状態とボールのバックスピン量との関係を示すグラフである。

【図6】フェース面の表面状態と打球の打ち出し角との関係を示すグラフである。

【図7】フェース面の表面状態と打球の打ち出し角との関係を示すグラフである。

【図8】フェース面の表面状態と打球の打ち出し角との関係を示すグラフである。

【図9】フェース面の表面状態と打球の打ち出し角との関係を示すグラフである。

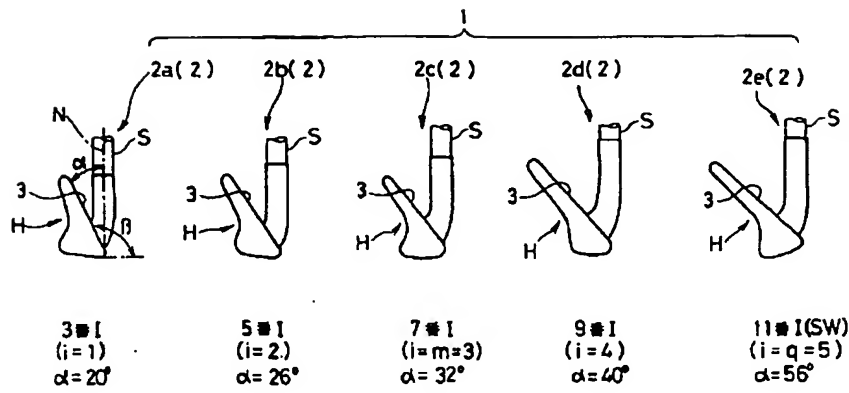
【図10】(a)~(d)は、ボールとフェース面のインパクトの過程を説明する断面図である。

【図11】インパクトからの経過時間とボールのカバーとコア部分との間のせん断力との関係を示すグラフである。

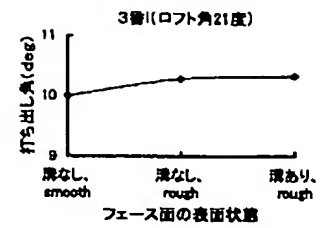
【符号の説明】

- 1 アイアングルクラブセット
- 2 ゴルフクラブ
- 3 フェース面
- 3a ボール打撃部
- S シャフト
- H クラブヘッド

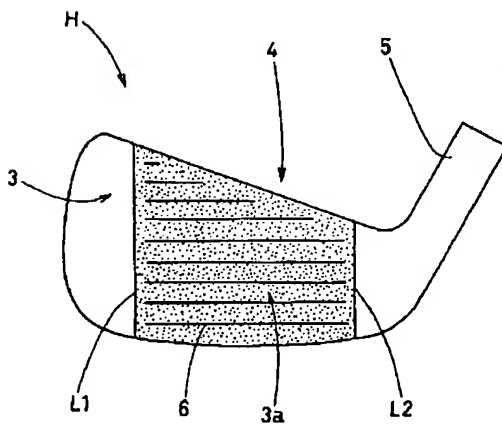
【図1】



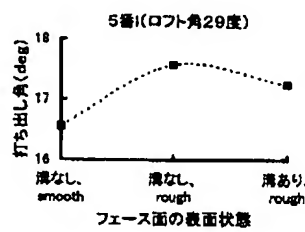
【図6】



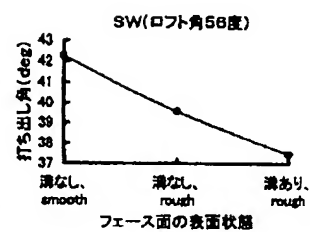
【図2】



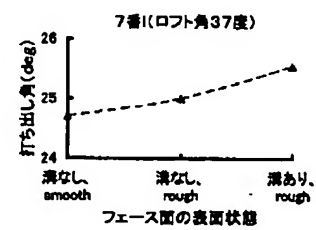
【図7】



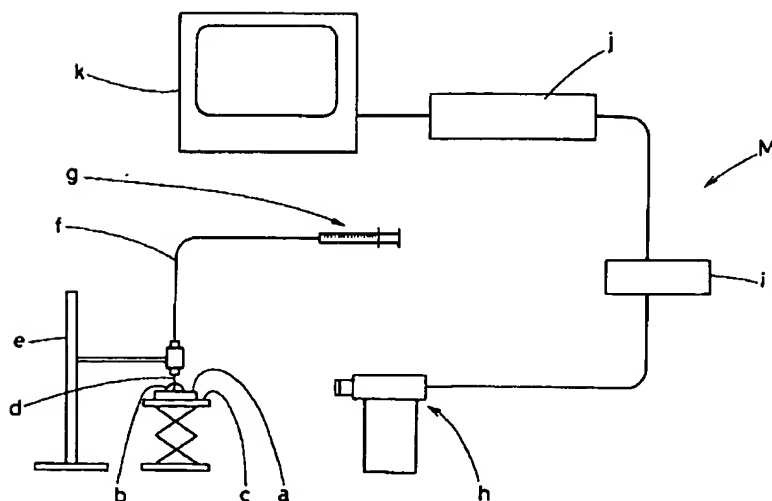
【図9】



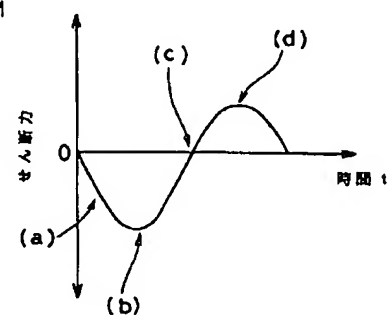
【図8】



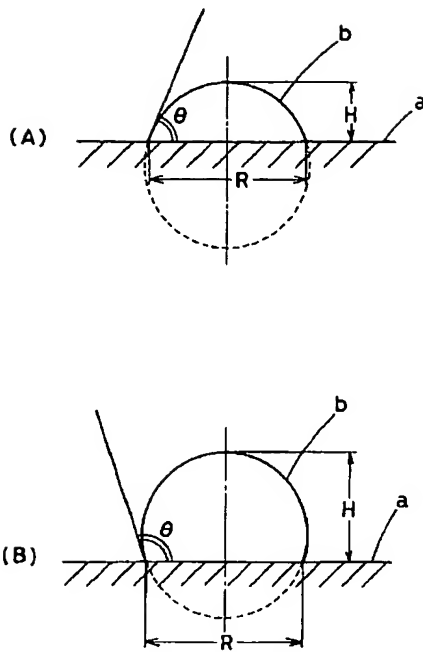
【図3】



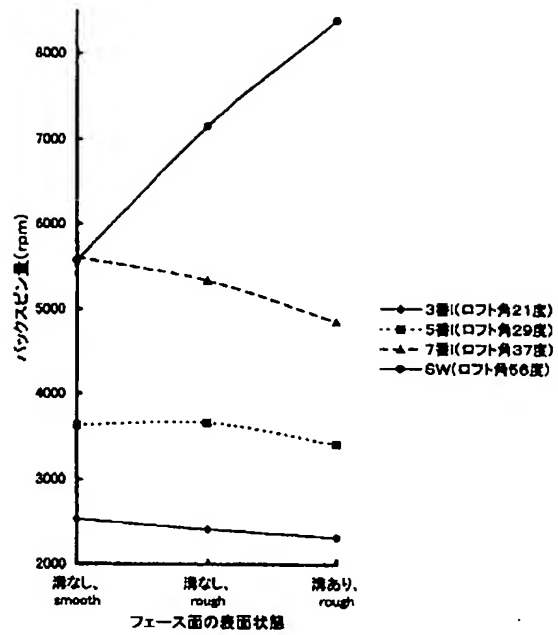
【図11】



【図4】



【図5】



【図10】

